



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL de LONDRINA

---

DARLLYANA DE SOUSA SOARES

**EFEITOS EM CURTO PRAZO DA HIDROTERAPIA EM  
LACTENTES COM DISPLASIA BRONCOPULMONAR:  
RESULTADOS PRELIMINARES**

---

Londrina  
2020

DARLLYANA DE SOUSA SOARES

**EFEITOS EM CURTO PRAZO DA HIDROTERAPIA EM  
LACTENTES COM DISPLASIA BRONCOPULMONAR:  
RESULTADOS PRELIMINARES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Pitágoras [UNOPAR]), como requisito parcial obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Profa. Dra. Vanessa Suziane Probst.

Londrina  
2020

DARLLYANA DE SOUSA SOARES

**EFEITOS EM CURTO PRAZO DA HIDROTERAPIA EM LACTENTES  
COM DISPLASIA BRONCOPULMONAR:  
RESULTADOS PRELIMINARES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Pitágoras [UNOPAR]), como requisito parcial obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientadora: Profa. Dra. Vanessa Suziane Probst  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Profa. Dra. Josiane Marques Felcar  
Universidade Pitágoras - Unopar

---

Profa. Dra. Mahara Daian Garcia Lemes Proença  
Universidade Estadual do Norte do Paraná

Londrina, 10 de junho de 2020.

Dedico este trabalho à minha família e amigos.

## **AGRADECIMENTOS**

Durante esses anos do mestrado muitas pessoas me acompanharam e foram fundamentais para a conclusão desse trabalho, sou imensamente grata a todos que transmitiram afeto e conhecimentos, aos que me substituíram em alguns plantões, compreenderam minha ausência em muitos momentos, e me apoiaram para a realização desse sonho.

Meus agradecimentos aos meus pais (Abdias e Auxiliadora) que sempre investiram na minha educação e que junto com meus irmãos (Gleyce e Diógenes) e avó (Josefa) são meus principais incentivadores e porto seguro.

À professoras: Daisy Ikeda, Iara Shimizu e Carrie Chueiri que foram minha base na pesquisa científica. À minha orientadora Vanessa Probst pela oportunidade de realizar essa pesquisa e por todo conhecimento transmitido. Aos membros da banca (Josiane Felcar e Mahara Proença) pelas contribuições para melhoria do trabalho.

À todos os funcionários da UTI e UCI do Hospital Universitário de Londrina, especialmente às fisioterapeutas Victoria Escobar e Valéria Scaranti, pelo auxílio durante toda coleta de dados.

Agradeço as fisioterapeutas: Mailla Jaqueline, Marcia Larissa, Andreia Travassos e Jéssica Fonseca por toda disponibilidade e contribuição para a análise dos dados.

À todos meus amigos pelos momentos de distração e conselhos que tornaram essa jornada mais leve.

Minha eterna gratidão à Nossa Senhora por ser minha intercessora e a Deus por ser minha base, sempre me guiar e colocar todas essas pessoas e oportunidades na minha vida.

“Entrega o teu caminho ao Senhor; confia nele, e ele o fará.”

(Salmos 37:5)

SOARES, Darllyana de Sousa. **Efeitos em curto prazo da hidroterapia em lactentes com displasia broncopulmonar**: resultados preliminares. 2020. 55 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Universidade Estadual de Londrina, 2020.

## RESUMO

**Introdução:** Estudos tem mostrado que a hidroterapia neonatal é efetiva para melhora de parâmetros fisiológicos em bebês prematuros internados na unidade de terapia intensiva neonatal, porém são desconhecidos os efeitos dessa abordagem terapêutica especificamente em prematuros com displasia broncopulmonar (DBP). **Objetivo:** Avaliar os efeitos imediatos da hidroterapia sobre parâmetros fisiológicos e clínicos em prematuros com DBP durante a internação na Unidade de Terapia Intensiva neonatal. **Métodos:** Trata-se de um estudo longitudinal com 11 prematuros com DBP, que receberam uma sessão de hidroterapia. Foram analisados os parâmetros: frequência respiratória, frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio e fração inspirada de oxigênio (FiO<sub>2</sub>), além de dor (Neonatal Infant Pain Scale), esforço respiratório (Boletim de Silverman Andersen) e estado de sono e vigília (Escala de Brazelton), mensurados em 5 momentos: antes da intervenção (pré), imediatamente após; e nos 15', 30' e 60' após a intervenção. **Resultados:** Houve redução da FiO<sub>2</sub> após a realização da hidroterapia (pré:30 [21-35] % e 60'após: 25 [21-30] %; P<0,01). A comparação da SpO<sub>2</sub> mostrou diferença significativa na comparação pré (94 [94-96]%) e imediatamente após intervenção (98 [96-100]%) p=0,02). Não foi encontrada diferença significativa nas comparações das outras variáveis analisadas (P>0,05 para todas). **Conclusão:** A hidroterapia é um recurso terapêutico não farmacológico seguro e que promove a redução da necessidade de oxigênio em prematuros com displasia broncopulmonar.

**Palavras-chave:** Displasia broncopulmonar. Prematuridade. Hidroterapia. Unidade de terapia intensiva. Oxigênio.

SOARES, Darllyana de Sousa. **Short-term effects of hydrotherapy on premature with bronchopulmonary dysplasia**: preliminary results. 2020. 55 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Universidade Estadual de Londrina, 2020.

## ABSTRACT

**Introduction:** Studies have shown that neonatal hydrotherapy is effective for improving physiological parameters in preterm babies admitted to the neonatal intensive care unit, but the effects of this approach are specifically unknown in preterm infants with bronchopulmonary dysplasia (BPD). **Objective:** To evaluate the immediate effects of hydrotherapy on physiological and clinical variables in preterm infants with BPD during hospitalization in a Neonatal Intensive Care Unit. **Methods:** Longitudinal study where 11 preterm infants with BPD who received a hydrotherapy session participated. Data were collected regarding: respiratory rate, heart rate, oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>) and inspired oxygen fraction (FiO<sub>2</sub>), pain evaluation (Neonatal Infant Pain Scale), respiratory effort (Silverman Andersen Score) and behavioural assessment (Brazelton Scale). Data collection occurred in 5 moments: before the intervention, right after; and at 15', 30' and 60' after the intervention. **Results:** There was a reduction in FiO<sub>2</sub> after hydrotherapy (pre: 30 [21-35]% and 60 'after: 25 [21-30]%; P <0.01). Regarding SpO<sub>2</sub> there was a significant difference in the comparison before (94 [94-96]%) and right after intervention (98 [96-100]% p = 0.02). There was no significant difference among comparisons regarding any other variables analyzed (P > 0.05 for all). **Conclusion:** Hydrotherapy is a safe non-pharmacological therapeutic resource that promotes a reduction in the need for oxygen in premature infants with bronchopulmonary dysplasia.

**Keywords:** Bronchopulmonary dysplasia. Prematurity. Hydrotherapy. Intensive care unit. Oxygen.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Figura 1** - Intervention performed in premature infants. Hydroterapy .....28

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Characteristics of patients included in the study .....	30
<b>Tabela 2</b> - Physiological and behavioral parameters before and after hydrotherapy .....	31
<b>Tabela 3</b> - Comparison of the differences ( $\Delta$ ) between the moments before and after hydrotherapy: Physiological and behavioral parameters .....	32

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DBP	Displasia Broncopulmonar
UEL	Universidade Estadual de Londrina
CCS	Centro de Ciências da Saúde
IG	Idade Gestacional
GH	Grupo Hidroterapia
FC	Frequência Cardíaca
FR	Frequência Respiratória
SPO2	Saturação periférica de oxigênio
FIO2	Fração Inspirada de oxigênio
NIPS	<i>Neonatal Infant Pain Scale</i>
BPM	Batimentos por minuto
IRPM	Incursões Respiratórias Por Minuto
$\Delta$ FR	Delta Frequência Respiratória
$\Delta$ FC	Delta Frequência Cardíaca
$\Delta$ SPO2	Delta Saturação periférica de oxigênio
$\Delta$ FIO2	Delta Fração Inspirada de oxigênio
GF	Grupo Fisioterapia convencional
OMS	Organização Mundial de Saúde
RNPT	Recém-Nascidos Pré Termo
RTA	Reequilíbrio Tóracoabdominal
SDR	Síndrome do Desconforto Respiratório
UTIN	Unidade de Terapia Intensiva Neonatal
VNI	Ventilação Não Invasiva
VPM	Ventilação Pulmonar Mecânica
DV	Dias de Vida

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO.....</b>	<b>14</b>
2.1	PREMATURIDADE.....	14
2.2	DISPLASIA BRONCOPULMONAR.....	15
2.3	FISIOTERAPIA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL .....	17
2.4	HIDROTERAPIA.....	19
<b>3</b>	<b>ARTIGO ORIGINAL .....</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO GERAL .....</b>	<b>37</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>38</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>40</b>
	APÊNDICE 1- Termo de consentimento livre e esclarecido .....	41
	APÊNDICE 2- Ficha de coleta de Dados.....	44
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>46</b>
	ANEXO 1- Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa.....	47
	ANEXO 2- Normas de formatação do periódico Jornal de Pediatria .....	48

## 1 INTRODUÇÃO

Cerca de um em cada dez nascimentos no mundo ocorre prematuramente, isto é, antes da 37ª semana gestacional<sup>1</sup>. A prematuridade é o mais importante determinante dos desfechos adversos infantis, em termos de sobrevivência e qualidade de vida, sendo a principal causa da mortalidade e morbidade perinatal e neonatal.<sup>2</sup>

A sobrevivência desses recém-nascidos prematuros tem aumentado devido aos avanços científico-tecnológicos nos cuidados intensivos neonatais<sup>1</sup>, mas, em consequência, apareceram outras comorbidades relacionadas à prematuridade, como a displasia broncopulmonar (DBP)<sup>3</sup>, ligada à prematuridade principalmente devido à interrupção do crescimento pulmonar distal.<sup>4</sup>

A DBP é caracterizada por anormalidades persistentes nas trocas gasosas, função das vias aéreas, mecânica do sistema respiratório e volumes pulmonares<sup>5</sup>. Estas alterações ocasionam um período prolongado de hospitalização destes prematuros nas unidades neonatais.<sup>1</sup>

De acordo com os critérios de Bancalari, o diagnóstico da DBP deve ser considerado em neonatos prematuros dependentes de oxigênio em concentrações acima de 21% por um período maior ou igual a 28 dias.<sup>4</sup>

Durante o período de internação em unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN), o prematuro com DBP é exposto a uma série de fatores externos, como procedimentos invasivos e não invasivos necessários para o monitoramento e tratamento do bebê, mas que podem promover estímulos sensoriais excessivos. Esses estímulos podem desencadear uma resposta generalizada ao *stress*, incluindo alterações cardiorrespiratórias, hormonais e comportamentais. Tais respostas fisiológicas são seguidas por reações endocrinometabólicas com consequente desequilíbrio homeostático. Esse desequilíbrio fisiológico pode diminuir a saturação de oxigênio e elevar a frequência cardíaca e respiratória<sup>1</sup>. Assim, faz-se necessário a utilização de

medidas terapêuticas multidisciplinares que visem promover o conforto do recém-nascido.<sup>6</sup>

Uma das abordagens terapêuticas não farmacológicas que vem sendo utilizada nas UTIN para melhora da dor e estresse dos recém-nascidos é a hidroterapia. Foi mostrado que a hidroterapia é efetiva e segura para reduzir os sinais de dor, estresse e melhorar a qualidade do sono em bebês prematuros na UTIN. Além disso, parâmetros fisiológicos como a frequência cardíaca, frequência respiratória e até a saturação de oxigênio melhoraram após a realização da técnica.<sup>6</sup>

Embora muitos estudos tenham mostrado os benefícios da hidroterapia em prematuros, não foi encontrado na literatura estudos que tenham investigado os efeitos dessa técnica em prematuros com displasia broncopulmonar. Assim, o objetivo desta dissertação foi avaliar os efeitos em curto prazo da hidroterapia sobre os parâmetros fisiológicos, comportamentais e necessidade de uso de oxigênio em prematuros com DBP durante a internação na unidade neonatal. A hipótese inicial para esse estudo é que a hidroterapia proporciona maior relaxamento, melhora da biomecânica respiratória e, conseqüentemente, melhora os parâmetros fisiológicos de prematuros com DBP.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO

### 2.1 PREMATURIDADE

O parto prematuro, definido como nascimento antes de 37 semanas de gestação, é o mais importante determinante dos desfechos adversos infantil, em termos de sobrevivência e qualidade de vida, sendo a principal causa da mortalidade e morbidade perinatal e neonatal.<sup>2</sup>

Segundo o relatório da Organização Mundial de Saúde (OMS), 15 milhões de bebês nascem antes do termo todo ano. O Brasil está como o décimo país com maior número absoluto de nascimentos pré-termo, com prevalência estimada de 11,7%.<sup>7</sup>

De acordo com a mesma organização, os prematuros podem ser classificados em três subcategorias: moderado a tardio – idade gestacional (IG) de 32 a 37 semanas incompletas de gestação; muito prematuro – IG de 28 a 32 semanas incompletas; e extremamente prematuro – IG inferior a 28 semanas.<sup>8</sup>

Muitos fatores de risco são considerados responsáveis pelo parto prematuro, estes fatores podem ser espontâneos ou por indicação médica. A maioria dos partos prematuros ocorre espontaneamente, devido à ruptura de membranas fetais, possivelmente por predisposição epigenética/genética. Quanto às indicações médicas, incluem complicações na gravidez, tais como anormalidades na placenta (por exemplo, placenta prévia), gestações múltiplas, diabetes, hipertensão arterial, pré-eclâmpsia, asma, doenças cardíacas materno.<sup>8</sup>

Quanto menor o tempo de gestação, ou seja, mais extrema a prematuridade maiores os riscos de problemas com potencial para provocar graves complicações.<sup>7</sup> Estes bebês prematuros são particularmente mais vulneráveis a complicações devido à dificuldade na alimentação, regulação da temperatura corporal, alto risco de infecção e respiração prejudicada,<sup>2</sup> assim apresentam maiores riscos de graves problemas de saúde, incluindo paralisia cerebral, doença pulmonar crônica e perda de visão e audição.<sup>8</sup>

O parto prematuro está associado à morbidade respiratória significativa devido à interrupção do crescimento pulmonar distal, observando-se

sequelas e disfunções respiratórias na evolução desses pacientes. A DBP tem sido descrita como a maior causa de doença pulmonar crônica em prematuros.<sup>4</sup>

## 2.2 DISPLASIA BRONCOPULMONAR

O desenvolvimento pulmonar inclui os estágios: embrionário, pseudo-glandular, canalicular, sacular e alveolar. O crescimento alveolar e a diferenciação continuam precocemente pós-natal para os prematuros. Um parto extremamente prematuro pode prejudicar significativamente a alveolarização e o crescimento pulmonar normal, mesmo sem suplementação de oxigênio ou ventilação mecânica.<sup>3,9</sup> Mesmo o ar da sala de parto resulta em uma exposição significativamente maior ao oxigênio para o pulmão em desenvolvimento em comparação com o encontrado no útero. Assim, recém nascidos pré-termo (RNPT) são frequentemente expostos à suplementação de oxigênio nas fases canalicular ou sacular tardia do desenvolvimento pulmonar, e apresentam maior risco de desenvolver DBP.<sup>9</sup>

A DBP foi descrita pela primeira vez em 1967 por Northway e colaboradores, os autores denominaram o distúrbio, DBP, uma doença crônica com uma “fase de cicatrização prolongada” da Síndrome do Desconforto Respiratório (SDR).<sup>3</sup>

Em 2005, uma nova definição de DBP foi validada de acordo com os critérios de Bancalari, assim, o diagnóstico deve ser considerado em neonatos prematuros dependentes de oxigênio em concentrações acima de 21% por um período maior ou igual a 28 dias. Sem DBP foi definida como uso de oxigênio suplementar por período < 28 dias. DBP leve incluiu crianças que receberam oxigênio ou suporte respiratório por período  $\geq$  28 dias, mas estavam em ar ambiente às 32 semanas de idade gestacional. A DBP moderada foi definida como uso de oxigênio suplementar em concentração <30% às 32 semanas idade gestacional. Finalmente, a DBP grave foi classificada como o uso de oxigênio em concentração >30% ou uso de pressão positiva em 32 semanas de idade gestacional.<sup>9</sup>

A patogênese da DBP é de natureza complexa e multifatorial, causas conhecidas por interromper a vascularização pulmonar e desenvolvimento

alveolar, que contribuem para a DBP, podem ser pré-natal, natal ou pós-natal. Os fatores no período pré-natal incluem: suscetibilidade genética, sexo masculino, restrição intrauterina de crescimento, corioamnionite, distúrbios induzidos pela hipertensão na gestação, ausência de corticóide antenatal, tabagismo materno. Quanto ao período natal: IG, peso ao nascer e asfixia. Os fatores pós natal são: estresse oxidativo e hiperóxia, ventilação mecânica, sepse e persistência do canal arterial<sup>4,5</sup>. O momento específico e a duração das exposições influenciam o padrão de dano pulmonar que pode ocorrer.<sup>10</sup>

A DBP é caracterizada por anormalidades persistentes nas trocas gasosas, função das vias aéreas, mecânica do sistema respiratório e volumes pulmonares. Os pacientes displásicos apresentam simplificação alveolar e redução da vascularização pulmonar dismórfica, o que leva a membranas alvéolo-capilares diminuídas e ineficientes, causando trocas gasosas pulmonares abaixo do ideal e como consequência os pacientes podem apresentar o parênquima pulmonar heterogêneo, caracterizado por áreas de atelectasia, hiperinsuflação e fibrose.<sup>5</sup>

A hiperinsuflação e atelectasias podem ser visualizadas no exame radiológico de tórax. Quanto à ausculta pulmonar, esta apresenta-se rica em sibilos e com som pulmonar diminuído.<sup>3</sup>

Os prematuros com DBP apresentam alteração na caixa torácica, uso de musculatura acessória, com maior desvantagem biomecânica, levando a maior gasto energético e prejuízos ao ganho ponderal e estatural.<sup>3,4</sup>

O esforço respiratório encontrado em prematuros displásicos pode causar alterações biomecânicas e recrutamento de todos os músculos respiratórios, incluindo os músculos acessórios, por um longo período, levando a alterações torácicas. Alterações como a elevação do ombro refletem no uso do pescoço e músculos do tórax superior, como os músculos trapézio, esternocleidomastóideo e peitoral, como impostos pelo aumento do esforço respiratório. A retração torácica ocorre devido ao assincronismo toracoabdominal, causando depressão das costelas e esterno. O tempo de permanência na UTIN depende da extensão da evolução durante o período neonatal, e está associado às anormalidades torácicas.<sup>11</sup>

### 2.3 FISIOTERAPIA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL

A implantação das UTIN e os avanços tecnológicos têm acarretado uma potencialização nos diagnósticos precoces e uma maior chance de sobrevivência aos RNPTs com problemas de saúde. Embora apresente uma maior sobrevida, a intervenção prolongada nas unidades de terapia intensiva pode promover ou potencializar uma série de agravos ao desenvolvimento neuro-sensório-motor. Sob esta ótica, a presença e atenção à saúde de uma equipe multiprofissional se tornam indispensáveis. Somada à equipe multiprofissional, a fisioterapia na UTIN é uma modalidade de terapia relativamente nova.<sup>12</sup>

Nos hospitais dos países mais desenvolvidos, a fisioterapia é vista como parte integrante do gerenciamento de pacientes em Unidades de Terapia Intensivas (UTIs). A função precisa que os fisioterapeutas desempenham na UTI varia consideravelmente de uma unidade para outra, dependendo de fatores como o país em que as UTIs se localizam, tradição local, níveis de pessoal, treinamento e especialização.<sup>13</sup>

No Brasil, é recente a atuação de fisioterapeutas nas unidades de cuidados intensivos pediátricos e neonatais, e ocorreu principalmente a partir do ano 2000, com a difusão dos cursos e treinamentos nessas áreas. Em fevereiro de 2010, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária publicou em diário oficial, a obrigatoriedade de especialização em neonatologia e pediatria para atuação de fisioterapeutas nas respectivas áreas hospitalares. Essa evolução na qualificação dos fisioterapeutas contribuiu para a segurança dos pacientes em UTI pediátrica e neonatal.<sup>14</sup>

O fisioterapeuta que atua nessas áreas é responsável pela avaliação e prevenção cinético funcional (de todo e qualquer sistema do corpo humano que seja necessário) assim como por intervenções de tratamento (fisioterapia respiratória e/ou motora). Também atua junto à equipe multiprofissional no controle e aplicação de gases medicinais, ventilação pulmonar mecânica (VPM) invasiva e não invasiva (VNI), protocolos de desmame e extubação da VPM, insuflação traqueal de gás, protocolo de insuflação/desinsuflação do balonete intratraqueal, aplicação de surfactante, entre outros.<sup>14</sup>

A intervenção clínica deste profissional visa reduzir as incidências de complicações pulmonares, a otimização da relação ventilação-perfusão, a manutenção da permeabilidade das vias aéreas, o desmame da ventilação mecânica e da oxigenoterapia, evitar agravamento de síndromes aspirativas, na síndrome do desconforto respiratório, na prevenção de complicações provenientes da ventilação mecânica entre outros. <sup>12</sup>

As técnicas para se ventilar recém-nascidos em UTIN têm evoluído nas últimas décadas. A mortalidade neonatal diminuiu, mas em consequência apareceram outras comorbidades, associadas à iatrogenias geradas pela ventilação mecânica. A ventilação mecânica invasiva manejada de forma “imperita” pode levar a atelectraumas, volutraumas e barotraumas. As consequências podem ser desastrosas para pulmões em desenvolvimento, devido principalmente à lesão no tecido pulmonar que ocasionam a regeneração tissular com o aparecimento de áreas com tecido fibrótico e a DBP.<sup>3</sup>

A DBP, doença pulmonar crônica do recém-nascido, tem como apresentação clínica característica e bem definida tiragens intercostais, batimento de asa de nariz, uso de musculatura acessória, assincronia toracoabdominal e necessidade constante de utilização de oxigênio de baixo ou alto fluxo nos casos mais graves. <sup>3</sup>

O tratamento fisioterapêutico da DBP baseia-se na terapia de remoção de secreções, estimulação precoce, alongamentos da musculatura acessória e reequilíbrio de forças torácicas e abdominais, melhorando assim o padrão respiratório e reduzindo gastos energéticos e fadiga muscular. Nas técnicas fisioterapêuticas descritas na literatura, podemos destacar a aceleração do fluxo expiratório, expiração lenta e prolongada, tosse provocada e vibração. Para as alterações de caixa torácica e musculatura acessória, podemos citar a técnica de Reequilíbrio Tóxicoabdominal (RTA).<sup>3</sup> Tal método é direcionado a minimizar o esforço respiratório através de manuseios para melhora da área de justaposição entre o diafragma e costelas, facilitação do sinergismo entre tórax e abdômen, aumento do tônus e da força dos músculos respiratórios e baseia-se na correção da mecânica respiratória, e também auxilia na liberação de secreções e na estimulação precoce. Essas técnicas fisioterapêuticas têm se tornado aliadas

no tratamento dos distúrbios respiratórios e na estimulação neuropsicomotora dos prematuros com DBP.<sup>3,15</sup>

#### 2.4 HIDROTERAPIA

A hidroterapia tem sido utilizada como modalidade terapêutica tradicional por profissionais da saúde em vários contextos e para uma extensa gama de condições médicas. Sua origem pode ser atribuída a Hipócrates (460-375 AC) que prescreveu banhos de contraste quentes e frios na gestão de uma variedade de doenças e aos romanos que popularizaram as atividades recreativas e banhos curativos com imersão total do corpo. Historicamente a água teve uso de forma eficaz em programas de reabilitação por fisioterapeutas como meio para exercício em tanques de hidroterapia ou em piscinas.<sup>16</sup>

A hidroterapia é uma técnica terapêutica pautada na assistência humanizada nas UTINs brasileiras, que visa minimizar o impacto negativo da prematuridade nos parâmetros fisiológicos de recém-nascidos prematuros. Embora essa técnica remeta ao banho humanizado para higienização, sendo popularizada como “banho de ofurô”, o ofurô é diferente do banho humanizado ou banho de imersão, pois não há objetivo de higiene corporal. O ofurô é uma modalidade de hidroterapia na qual ocorre a aplicação da água para fins terapêuticos com ênfase em sua temperatura e seu movimento.<sup>1,17</sup>

O recém-nascido é imerso em água morna em um balde até a altura dos ombros/clavículas e é suave e passivamente mobilizado por meio de flutuação assistida. Na hidroterapia no balde o terapeuta utiliza a ação da força de empuxo do meio aquático para promover movimentação espontânea, propriocepção, organização postural e/ou alongamento muscular, mobilização articular e movimentação rítmica do recém-nascido. O balde é um componente interessante porque mimetiza o espaço intra-uterino e promove posicionamento vertical ao recém-nascido prematuro, que tem poucas oportunidades de vivenciar a movimentação espontânea nessa postura devido ao período prolongado no leito.<sup>1</sup>

Além disso, as propriedades físicas da água aliam-se às propriedades terapêuticas da aplicação do calor que favorecem não só o sistema

musculoesquelético, mas também o estado comportamental e fisiológico do organismo.<sup>1</sup>

Estudos demonstraram que o contato do recém-nascido com o ambiente líquido pode reduzir o choro e a dor devido à estimulação da sensibilidade tátil e cinestésica. Além disso, a estimulação fornecida pela água melhora o comportamento e a qualidade do sono.<sup>16</sup>

O meio aquático permite, também, maior amplitude de movimentos, além de possibilitar que o bebê reencontre as sensações de seus movimentos fundamentais e continue a desenvolver sua “coordenação motora”.<sup>18</sup>

### 3. ARTIGO ORIGINAL

Artigo original formatado de acordo com as normas do periódico: Physical & Occupational Therapy In Pediatrics. Fator de Impacto = 2.360.

#### **IMMEDIATE PHYSIOLOGICAL AND BEHAVIOURAL EFFECTS OF HYDROTHERAPY IN PRETERM INFANTS WITH BRONCHOPULMONARY DYSPLASIA.**

Darllyana S. Soares<sup>1-3</sup>, Victória Escobar<sup>1-3</sup>, Jane C. Kreling<sup>3</sup>, Lígia S. L. Ferrari<sup>3,6</sup>, Josiane M. Felcar<sup>1,2,4</sup>, Mailla J. Luzia<sup>5</sup>, Valéria Scaranti<sup>1-3</sup>, Carrie Chueiri Ramos Galvan<sup>4</sup>, Vanessa Suziane Probst<sup>1,2,4</sup>.

<sup>1</sup>Movement Sciences Laboratory, Specialized Center of Research and Postgraduation in Health Studies (CEPPOS); Health Sciences Center, State University of Londrina (UEL), Londrina-PR, Brazil.

<sup>2</sup> Postgraduation Program in Rehabilitation Sciences UEL-UNOPAR, Health Sciences Center, State University of Londrina, Londrina-PR, Brazil.

<sup>3</sup>Neonatal Intensive Care Unit, Londrina University Hospital, State University of Londrina (UEL), Londrina-PR, Brazil.

<sup>4</sup>Physical Therapy Department, Health Sciences Center, State University of Londrina (UEL), Londrina-PR, Brazil.

<sup>5</sup>Respiratory Therapy Residency, Health Sciences Center, State University of Londrina (UEL), Londrina-PR, Brazil.

<sup>6</sup>Pediatric Surgery and Pediatric Department, Health Sciences Center, State University of Londrina (UEL), Londrina-PR, Brazil.

#### **Corresponding author:**

Vanessa Suziane Probst

Physical Therapy Department – Health Sciences Center, State University of Londrina (UEL). 60 Robert Koch Av, Londrina, Parana 86038-350, Brazil. Email: [vanessaprobst@gmail.com](mailto:vanessaprobst@gmail.com).

The authors have no financial or any other substantive conflict of interest to declare.

This research is associated to the Postgraduation Program in Rehabilitation Sciences UEL-UNOPAR, Health Sciences Center, State University of Londrina (UEL), Londrina-PR, Brazil.

Financial Support: **This current research was carried out with the support of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel – Brazil (CAPES) – Financing code 001. DSS is a CAPES scholarship holder. VSP has a scholarship from the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq).**

**ABSTRACT**

**Objective:** To evaluate the immediate effects of hydrotherapy on pain, respiratory effort, behavioral state, physiological outcomes and need for oxygen use in preterm infants with bronchopulmonary dysplasia (BPD) during hospitalization in a Neonatal Intensive Care Unit. **Methods:** This is a longitudinal study with 11 preterm infants with BPD, who received a single hydrotherapy session. Respiratory rate, heart rate, peripheral oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>) and oxygen inspired fraction (FiO<sub>2</sub>), pain (Neonatal-Infant Pain Scale), respiratory effort (Silverman-Andersen Respiratory Severity Score) and behavioural state (Brazelton Neonatal Behavioural Assessment Scale), were assessed in 5 different moments: before hydrotherapy (pre), immediately after (post), 15', 30' and 60' after intervention. **Results:** There was a reduction in FiO<sub>2</sub> after hydrotherapy (pre: 30 [21-35]% and 60' after: 25 [21-30]%;  $p < 0.01$ ). No significant difference was found in comparisons of the others studied outcomes ( $p > 0.05$  for all). **Conclusion:** Hydrotherapy is a safe non-pharmacological therapeutic technique which promotes reduction in the need for supplementary O<sub>2</sub> in preterm infants with BPD.

**Keywords:** Brochopulmonary dysplasia, prematurity, hydrotherapy, neonatal intensive care unit, oxygen.

Preterm birth is associated with respiratory morbidity besides prenatal and postnatal damage which impairs distal lung growth, resulting in pulmonary sequelae and dysfunctions (Barbosa and Carneiro 2015; Costa 2013).

Bronchopulmonary displasya (BPD) is described as the major cause of chronic lung disease in preterm infants. According to Bancalari's criteria, BPD is defined as an oxygen dependency in preterm infants with concentrations greater than 21%, exposed to a period longer than 28 days (Costa 2013).

The main risk factors for BPD are: prematurity, mechanical ventilation, oxygen toxicity, extremely low birth weight, male gender and family history of asthma, among other factors related to perinatal period such as absence of antenatal corticosteroids therapy, perinatal asphyxia, chorioamnionitis and maternal smoking (Costa 2013).

BPD progresses with alveolar simplification, reduced dysmorphic pulmonary vascularization, besides decrease and inefficiency of the alveolus-capillary membranes, which is associated with persistent abnormalities in gas exchange, airway function, respiratory mechanics and lung volumes. Among the most common pulmonary manifestations, are included: moderate respiratory distress (subcostal and intercostal retractions, use of accessory muscles, nose flaring and abdominal breathing), tachypnea and need for supplemental oxygen. Growth and weight gain are also impaired (Costa 2013; Kalikkot Thekkevedu, Guaman, and Shivanna 2017).

Preterm infants with BPD often require prolonged hospitalization as well as specialized multidisciplinary treatment. Recent studies have investigated the use of more humanized therapeutic techniques for this population (Barbosa and Carneiro 2015; Costa, KSF; Beleza, LO; Souza, LM; Ribeiro 2016; Loewy et al. 2013; Shukla et al. 2018).

Hydrotherapy is one of this techniques and has stood out for its frequent use in Brazilian neonatal intensive care units (Barbosa and Carneiro 2015; et al Aguiar da Silva 2017; Vignochi, Teixeira, and Nader 2010). It consists in promoting the newborn immersion in a bucket filled with warm water, up to the shoulders/clavicles level while he/she is smoothly and passively swayed by means of assisted floatation. Although this might resemble to the humanized bath for hygiene purposes, popularly known as “bucket bath”, in the hydrotherapy technique, the therapist uses buoyant force as an aid to stimulate spontaneous movement and proprioception in addition to postural organization, muscle stretching, joint mobilization and rhythmic movement of the infant. Furthermore, water’s physical properties are combined with the therapeutic effect of warm water, favoring not only the musculoskeletal system but also behavioral and physiological aspects. (et al Aguiar da Silva 2017).

Despite recent studies (et al Aguiar da Silva 2017; Karize Rafaela Mesquita Novakoski et al. 2018; Vignochi, Teixeira, and Nader 2010) attesting the favorable effect of hydrotherapy in reducing pain, stress and other physiological outcomes, they are restricted to the population of infants without BPD. Considering the increasing use of hydrotherapy in neonatal intensive care units and the lack of scientific evidence of its results on preterm infants with BPD, this study aims to evaluate the immediate effects of hydrotherapy on pain, respiratory effort, behavioral state, physiological outcomes and need for oxygen use in preterm infants with BPD during hospitalization in a neonatal unit.

## **METHODS**

### ***Participants***

Longitudinal study, with a convenience sample involving eleven preterm infants diagnosed with BPD, born between 23-36 weeks of gestational age (GA), from June 2018

to December 2019, hospitalized in [REDACTED] neonatal unit. This study was approved by the institution's Research Ethics Committee (2.377.175). Patients were recruited after written consent from the patients' guardians was obtained.

The inclusion criteria were: preterm infants with GA between 23-36 weeks with a diagnosis of BPD, requiring oxygen therapy or non-invasive mechanical ventilation, with absence of invasive mechanic ventilation, congenital malformations, heart disease, peripherally inserted central catheter (PICC line), skin lesions, surgical wound and drainage catheters. Exclusion criteria were as follows: infants who were unable to undergo hydrotherapy due to severe respiratory effort (graded 5 according to the Silverman-Andersen Respiratory Severity Score) and hemodynamic instability.

### *Measurements (instruments)*

Information of all infants and their mothers such as delivery data, perinatal outcomes and ventilatory support during hospitalization, were retrieved from medical records.

All preterm infants were assessed in the morning and measurements were performed in five different moments: immediately before (pre) and in four moments after hydrotherapy (immediately [post], at fifteen [15'], thirty [30'] and sixty [60'] minutes after intervention). The following outcomes were analyzed: respiratory rate, (RR) heart rate (HR), peripheral oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>) and oxygen inspired fraction (FiO<sub>2</sub>), pain, respiratory effort and behavioral state.

HR and SpO<sub>2</sub> were measured using a multi-parameter's monitor. RR was measured by counting the number of breaths for an entire minute. FiO<sub>2</sub> was supplied and measured by mechanical ventilator blender during use of nasal oxygen cannula or non-

invasive ventilation (NIV), according to individual patients' need, using the least amount of oxygen necessary to maintain SpO<sub>2</sub> levels between 91-95% (Stenson 2016).

For pain, respiratory effort and behavioral state evaluation, the infants were filmed by the researchers, all videos were further analyzed by two independent evaluators who used specific scales previously validated for this population. Neonatal Infant Pain Scale (NIPS), the Silverman-Andersen Respiratory Severity Score (RSS) and Brazelton Neonatal Behavioral Assessment Scale were used for pain, respiratory effort and behavioral state evaluation, respectively (Guinsburg et al. 1997; Lanza, Barcellos, and Dal Corso 2012; Vignochi, Teixeira, and Nader 2010).

NIPS is composed of six indicators: facial expression. (0 or 1 point), crying (0, 1 or 2 points), breathing pattern (0 or 1 point), legs position (0 or 1 point), arms position (0 or 1 point), state of arousal (0 or 1 point). A score greater than 3 indicates pain (Guinsburg et al. 1997).

RSS quantifies respiratory distress by evaluation the following parameters: chest movement, intercostal retraction, xiphoid retraction, nose flaring, and expiratory grunting. The overall score can vary from zero to ten points, with zero indicating no respiratory distress and ten indicating maximum respiratory effort (Lanza, Barcellos, and Dal Corso 2012).

In relation to phases of sleep and wakefulness, Brazelton Neonatal Behavioural Assessment Scale analyzes infant's behavioural scale has six states that range from deep sleep without movements with regular breathing (state 1) to crying (state 6), Providing a score for each state (1 - deep sleep; 2 – active or light sleep; 3 – drowsy state; 4 – alert; 5 – alert and active; and 6 – intense crying. Lower values indicates better behaviour (Vignochi, Teixeira, and Nader 2010).

### ***Intervention***

Hydrotherapy was performed in a re-sterilizable stainless steel bucket, with dimensions of 30 cm of diameter, 32 cm of depth, filled with water. Water temperature was set between 37<sup>o</sup> and 38<sup>o</sup> Celsius, measured with a simple clinical mercury thermometer. The amount of water used was sufficient to keep the infant immersed up to the shoulders level. After initial assessment, the infant was slowly immersed in the warm water and was suspended by occipital support performed by the physiotherapist (Figure 1).

Figure 1: Intervention performed in premature infants. Hydrotherapy.



A



B

Source: File photo of the researchers involved in the study.

Therapy lasted ten minutes, being immediately interrupted in cases of intense agitation, cyanosis, respiratory distress worsening or defecation. In cases of need for NIV or supplementary oxygen support, those were maintained during hydrotherapy.

### ***Statistical analysis***

Statistical analysis was performed using GraphPad Prism 6.0 (GraphPad Software Inc., San Diego, California, USA) and SPSS 20.0 (Statistical Package for the Social Sciences Inc., Chicago, Illinois, USA) softwares.

Shapiro-Wilk test was applied to determine data distribution. Data were expressed as mean  $\pm$  standard deviation or as median (interquartile range 25-75%).

Friedman test was used for comparisons between the different evaluation moments. Statistical significance was determined as  $p < 0.05$  for all analyzes. Since the study involved a convenience sample, power of the study was verified using G.Power 3.1 software (Franz Faul, Universitat Kiel, Germany).

In this study, 11 infants with BPD were included. Retrospective power calculation for this sample, considering a 5% oxygen inspired fraction ( $FiO_2$ ) reduction after hydrotherapy intervention and an alpha error of 0.05, was 95%.

## **RESULTS**

From June 2018 to December 2019, 104 preterm (GA<36 weeks and birth weight  $\leq 1,500g$ ) were admitted at the NICU of the University Hospital of State University of Londrina. 93 infants were not eligible due to death ( $n = 31$ ), congenital malformations or heart disease ( $n = 4$ ), did not develop BPD ( $n = 33$ ), presence of peripherally inserted central cateter ( $n = 15$ ), were enrolled in another trial ( $n = 9$ ), were transferred to another unit ( $n = 1$ ). A total of 11 preterm infants with BPD were included in the study.

Information regarding sex, GA and weight both on birth and on intervention day can be found on table 1.

Table 1. Characteristics of patients included in the study

Characteristics	Median (IR) n=11
Sex (M/F) n	4/7
Birth GA (weeks)	27 [26 – 28]
Birth Weight (g)	930[850 –1138]
GA on intervention day (weeks)	33 [32 – 34]
DL on intervention day (dias)	45 [35 – 55]
Weight on intervention day (g)	1370 [1272 –1682]

IR: interquartile range 25-75%; M: Male; F: Female; GA: gestational age; g: grams;DL: Days of live;

Table 2 shows information regarding HR, RR, SpO<sub>2</sub>, NIPS scale, RSS and Brazelton Neonatal Behavioral Assessment Scale, evaluated in 5 moments. FiO<sub>2</sub> on 30' and 60' after hydrotherapy was lower compared to the moment before the intervention.

Table 2: Physiological and behavioral parameters before and after hydrotherapy.

	<b>Pré</b>	<b>Post</b>	<b>15'</b>	<b>30'</b>	<b>60'</b>	<b>p</b>
<b>RR (Breaths/min)</b>	44 [40-54]	46 [37-51]	45 [40-50]	47 [42-54]	42 [36-54]	0,5
<b>HR (bpm)</b>	154 [138-175]	152 [143-163]	148 [146-160]	150 [143-155]	150 [137-151]	0,3
<b>SpO<sub>2</sub> %</b>	94 [94-96]	98 [96-100]	97 [93-98]	98 [94 -99]	95 [95-98]	0,08
<b>FiO<sub>2</sub> %</b>	30 [21-35]	30 [21-35]	28 [21-35]	25 [21-35]	25 [21-30]	0,008*
<b>NIPS</b>	1,5 [0,5-3]	1,5 [0-3,5]	2 [0-3]	0,5 [0-2,5]	1 [0-2]	0,9
<b>BSA</b>	2,5 [1-4,5]	2,5 [0,5-3,5]	3 [1-4,5]	3 [1-3,5]	2,5 [1-5]	0,8
<b>BRAZELTON</b>	2,0 [1,5-4,5]	3,5 [1,5-5]	3,5 [2-4]	1,5 [1-4]	2 [2-3,5]	0,7

Pre: immediately before hydrotherapy; Post: immediately after; 15': thirty minutes after intervention; 30': thirty minutes after intervention; 60': sixty minutes after intervention; RR: respiratory rate; HR: heart rate; SpO<sub>2</sub>: peripheral oxygen saturation; FiO<sub>2</sub>: oxygen inspired fraction; NIPS: Neonatal-Infant Pain Scale; BSA: Silverman-Andersen Respiratory Severity Score; BRAZELTON: Brazelton scale; \* significance difference  $p < 0.05$ .

Regarding SpO<sub>2</sub>, there was a tendency of improvement between the moment before (94[94-96]%) and after the intervention (98[96-100]%) (Table 2).

No further differences were observed for the other studied outcomes.

Table 3 presents comparisons of the differences ( $\Delta$ ) between the moments before and after intervention regarding variables HR, RR, SpO<sub>2</sub> and FiO<sub>2</sub>. There was significant reduction in FiO<sub>2</sub> at all times after intervention compared to baseline ( $\Delta$ FiO<sub>2</sub> 60'- pre;  $\Delta$ FiO<sub>2</sub> 30'- pre;  $\Delta$ FiO<sub>2</sub> 15'- pre;  $\Delta$ FiO<sub>2</sub> immediately post – pre).

Table 3: Comparison of the differences ( $\Delta$ ) between the moments before and after hydrotherapy: Physiological and behavioral parameters.

	60'- Pré	30'- Pré	15'- Pré	Post-Pré	<i>p</i>
<b><math>\Delta</math> RR</b>	-3	0	-1	-6	0,3
<b>(Breaths/ min)</b>	[-15 a 1]	[-9 a 12]	[-12 a 10]	[-12 a 7]	
<b><math>\Delta</math>HR (bpm)</b>	-5	-1	4	2	0,09
	[-24 a 7]	[-23 a 7]	[-28 a 10]	[-20 a 12]	
<b><math>\Delta</math>SpO<sub>2</sub> (%)</b>	2	2	1	3	0,3
	[-2 a 3]	[-4 a 4]	[-2 a 4]	[2 a 5]	
<b><math>\Delta</math>FiO<sub>2</sub> (%)</b>	-5	-4	0	0	0,007*
	[-7 a 0]	[-5 a 0]	[-5 a 0]	[0 a 0]	
<b>NIPS</b>	-0,5	0	-0,5	0	0,7
	[-2,5 a 1,5]	[-3 a 2]	[-2,5 a 2]	[-0,5 a 2]	
<b>BSA</b>	0	-1	0,5	-1	0,4
	[-0,5 a 1]	[-1,5 a 1]	[-1,5 a 1]	[-2 a 1]	
<b>BRAZELTON</b>	0	-0,5	-0,5	0,5	0,5
	[-2 a 1]	[-3,5 a 2]	[-2 a 2,5]	[0 a 2]	

Pre: immediately before hydrotherapy; Post: immediately after; 15': thirty minutes after intervention; 30': thirty minutes after intervention; 60': sixty minutes after intervention;  $\Delta$ : differences; RR: respiratory rate; HR: heart rate; SpO<sub>2</sub>: peripheral oxygen saturation; FiO<sub>2</sub>: fraction of inspired oxygen ;NIPS: Neonatal-Infant Pain Scale; BSA: Silverman-Andersen Respiratory Severity Score; BRAZELTON: Brazelton scale; \* significance difference  $p < 0.05$ .

## DISCUSSION

This study demonstrated, for the first time, the effects of hydrotherapy on premature infants with BPD. It is a safe approach that can be applied to this population even during the hospitalization in the neonatal intensive care unit. The main findings indicate hydrotherapy as effective at reducing the need for supplementary oxygen in preterm infants with BPD.

No other studies showing  $\text{FiO}_2$  reduction after hydrotherapy in preterm infants were found in the literature, however some authors (Barbosa and Carneiro 2015; De Oliveira Tobinaga et al. 2016) demonstrated an improvement in  $\text{SpO}_2$  in newborn babies after this intervention. Pulse oxymetry is the simplest way to monitor oxygenation and respiratory stability in preterm infants (Cunha and Caromano 2003).

Peripheral oxygen saturation improvement was found in the study by Barbosa and Carneiro (2015), which evaluated the impact of hydrotherapy on 10 preterm infants with GA between 33-35 weeks, who had an average  $\text{SpO}_2$  of  $94.3 \pm 1.70\%$  before hydrotherapy and experienced a significant increase ( $97.5 \pm 0.80\%$ ;  $p = 0.0002$ ) after the procedure. It is important to mention, however, that all infants in the study of Barbosa and Carneiro (2015) were breathing spontaneously on room air.

Such improvement might be explained by the hydrostatic pressure effect (one of the water's physical properties) on respiratory function with increased peripheral oxygen saturation by redirecting blood from the lower limbs to the chest area after body immersion, causing an increase in venolymphatic return besides an increase in central volume, mainly increasing alveoli blood flow with a consequent improvement in gas exchange and decreased need for supplemental oxygen in preterm infants with BPD (Cunha and Caromano 2003).

Even though the results of the present study did not reach statistical significance in increasing  $\text{SpO}_2$  after hydrotherapy, there was a tendency of improvement after the procedure (Table 2) when compared to baseline ( $p = 0.08$ ). The absence of more prominent changes in  $\text{SpO}_2$  can be explained because this parameter was used to reduce  $\text{FiO}_2$ , thus, when the infant had a  $\text{SpO}_2$  beyond targeted range ( $>95\%$ ), the evaluator reduced  $\text{FiO}_2$  offered. There was a reduction in  $\text{FiO}_2$  from 30[21-35]% (pre-intervention)

to 25 [21-30]% ( $p < 0.01$ ) right after hydrotherapy, which shows its importance in reducing the need for supplementary oxygen in preterm infants with BPD.

There was also no significant difference in RR analyzes. This result supports the study by Aguiar da Silva *et al.* (2017), who evaluated 30 preterm infants submitted to two days of hydrotherapy intervention, and suggested that the absence of responses after intervention might be related to pulmonary structures immaturity, still in process of development. Respiratory system of preterm infants is more susceptible to various complications and should never be compared to that of babies born at term. In addition, it is important to consider that the population of this study developed BPD, a disease which leads to pulmonary and respiratory biomechanical changes (Davidson *et al.* 2012; De Oliveira Tobinaga *et al.* 2016) and this might explain the absence of improvements in respiratory rate.

Despite the absence of changes in HR, pain, breathing pattern and behavioral state regarding sleep and awakeness after hydrotherapy, all of these variables remained within a normal range, which ensures hydrotherapy as a safe technique since it does not induce any adverse effect on preterm infants. This was also observed by different authors (*et al.* Aguiar da Silva 2017).

Despite all efforts, the present study has some limitations, such as the lack of categorization according to BPD classification, which made it impossible to observe the intervention responses regarding severity of BPD. It is suggested that classification of these patients according to BPD severity should be done in future studies. Another possible limitation resides in the number of evaluations in the present study (immediately [post], at fifteen [15'], thirty [30'] and sixty [60'] minutes after intervention). These evaluations were designed with the intention to increase chances of detecting possible

changes in the studied outcomes. However, it is important to note that these multiple assessments may have interfered with the infants' total relaxation, which could explain the absence of benefits in some of the studied outcomes. In addition, since evaluations occurred up to 60' after intervention, they often coincided with feeding time, so the infant might be irritated due to hunger. Considering these aspects, a lower number of evaluations is proposed after the intervention, as well as the analysis of the cumulative (long-term) effects of hydrotherapy (after various sessions).

## CONCLUSION

The present study shows that hydrotherapy is a safe non-pharmacological therapeutic technique which promotes reduction in the need for supplementary O<sub>2</sub> in preterm infants with BPD. Since BPD is characterized by persistent abnormalities in gas exchange, it is important to use non-pharmacological approaches that reduce the need for O<sub>2</sub>.

## REFERENCES

- Barbosa, Luana Pereira Cunha, and Élide Mara Carneiro. 2015. "Impacto Da Hidroterapia Em Recém-Nascidos Hospitalizados." *Fisioterapia Brasil* 16(3): 207.
- Costa, KSF; Beleza, LO; Souza, LM; Ribeiro, LM. 2016. "Rede de Descanso e Ninho: Comparação Entre Efeitos Fisiológicos e Comportamentais Em Prematuros." *Revista Gaúcha de Enfermagem* 37: 1–9.
- Costa, Patrícia Fernandes Barreto Machado. 2013. "Displasia Broncopulmonar (DBP)." *22(3): 37–42.*
- Cunha, Márcia Gouveia da, and Fátima Aparecida Caromano. 2003. "Efeitos Fisiológicos Da Imersão e Sua Relação Com a Privação Sensorial e o Relaxamento Em Hidroterapia." *Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo* 14(2): 95–103.
- Davidson, Josy et al. 2012. "Prevalence and Factors Associated with Thoracic Alterations in Infants Born Prematurely." *Revista da Associação Médica Brasileira* 58(6): 679–84.
- et al Aguiar da Silva, H. 2017. "Physiological Effects of Bucket Hydrotherapy for Premature Newborns." *Journal of Occupational Therapy of University of São Paulo* 28(3): 309–15.

- Guinsburg, Ruth et al. 1997. "Behavioral Pain Scales Assessment in Neonates." *Jornal de Pediatria* 73(6): 411–18.
- Kalikkot Thekkeveedu, Renjithkumar, Milenka Cuevas Guaman, and Binoy Shivanna. 2017. "Bronchopulmonary Dysplasia: A Review of Pathogenesis and Pathophysiology." *Respiratory Medicine* 132(October): 170–77.
- Karize Rafaela Mesquita Novakoski et al. 2018. "Back to the Liquid Environment: Effects of Aquatic Physiotherapy Intervention Performed on Preterm Infants De Volta Ao Meio Líquido: Efeitos Da Intervenção de Fisioterapia." *Rev Bras Cineantropom Hum* 20(3): 247–57.  
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/rbcdh/article/view/1980-0037.2018v20n6p566/38478>.
- Lanza, Fernanda de Cordoba, Patrícia Gombai Barcellos, and Simone Dal Corso. 2012. "Benefícios Do Decúbito Ventral Associado Ao CPAP Em Recém-Nascidos Prematuros." *Fisioterapia e Pesquisa* 19(2): 135–40.
- Loewy, Joanne et al. 2013. "The Effects of Music Therapy on Vital Signs, Feeding, and Sleep in Premature Infants." *Pediatrics* 131(5): 902–18.
- De Oliveira Tobinaga, Welcy Cassiano et al. 2016. "Short-Term Effects of Hydrokinesiotherapy in Hospitalized Preterm Newborns." *Rehabilitation Research and Practice* 2016.
- Shukla, Vivek V. et al. 2018. "Pain Control Interventions in Preterm Neonates: A Randomized Controlled Trial." *Indian Pediatrics* 55(4): 292–96.
- Stenson, Ben J. 2016. "Oxygen Saturation Targets for Extremely Preterm Infants after the NeOProm Trials." *Neonatology* 109(4): 352–58.
- Vignochi, Carine Moraes, Patrícia P Teixeira, and Silvana S Nader. 2010. "Effect of Aquatic Physical Therapy on Pain and State of Sleep and Wakefulness among Stable Preterm Newborns in Neonatal Intensive Care Units." *Revista brasileira de fisioterapia (Sao Carlos (Sao Paulo, Brazil))* 14(3): 214–20.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20730365>.

#### **4 CONCLUSÃO GERAL**

O presente estudo revela que a hidroterapia proporciona melhora da FR e FC de prematuros com DBP, quando comparada à fisioterapia convencional. Além disso, a hidroterapia não proporcionou nenhum efeito negativo sobre os parâmetros fisiológicos dos pacientes, sendo, portanto, um recurso terapêutico seguro.

## REFERÊNCIAS

1. Silva HA, Silva KC, Reco MON, Costa AS, Soares-Maragani DA, Merey LSF. Efeitos fisiológicos da hidroterapia em balde em recém-nascidos prematuros. *Rev Ter Ocup Univ (SP)*. 2017 set.-dez.;28: 309–15
2. World Health Organization. Recommendations on Interventions to Improve Preterm Birth Outcomes. [Internet]. Geneva: WHO, 2015 [cited 2019 august 10]. Available from: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/183055/WHO\\_RHR\\_15.16\\_eng.pdf;jsessionid=A03631E16A606FA98521A8B566385C3F?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/183055/WHO_RHR_15.16_eng.pdf;jsessionid=A03631E16A606FA98521A8B566385C3F?sequence=1)
3. Piscoya MDBV, Annes ALM, Silva GAA da; Silva RM. Displasia broncopulmonar - definição, fisiopatologia e tratamento: revisão da literatura. 2017;6,93–106.
4. Costa, PFBM. Displasia broncopulmonar (DBP). *Pulmão*. 2013;22,37–42 .
5. Kalikkot TR, Guaman MC, Shivanna B. Bronchopulmonary dysplasia: A review of pathogenesis and pathophysiology. *Respir Med*. 2017;132: 170–77 .
6. Vignochi CM, Teixeira PP, Nader SS. Effect of aquatic physical therapy on pain and state of sleep and wakefulness among stable preterm newborns in neonatal intensive care units. *Rev Bras Fisioter*. 2010;14,214–20 .
7. Oliveira JA, Braga PP, Gomes IF, Ribeiro SS, Carvalho PC, Teixeira de, Silva, A.F. Continuidade do cuidado na prematuridade. *Saúde (Santa Maria)*. 2019;45,1–11 .
8. World Health Organization. Born Too Soon: The Global Action Report on Preterm Birth. *World Heal. Organ*. 2012; 13:1–126 .
9. Higgins RD et al. Bronchopulmonary Dysplasia: Executive Summary of a Workshop. *J Pediatr*. 2018;197,300–8 .
10. Davidson, L, Berkelhamer S. Bronchopulmonary Dysplasia: Chronic Lung Disease of Infancy and Long-Term Pulmonary Outcomes. *J Clin Med*. 2017;6:1-20.
11. Davidson J, Garcia KMB, Yi LC, Lucia GA, Santos, AMN, Prevalence and factors associated with thoracic alterations in infants born prematurely. *Rev Assoc Med Bras*. 2012;58:679–84 .

12. Maia FE da S. A fisioterapia nas unidades de terapia intensiva neonatal. Rev da Fac Ciências Médicas Sorocaba. 2016;18,64–5.
13. Stiller K. Chest physiotherapy in intensive care Towards an Evidence-Based Practice. Chest. 2000;118: 1801–13 .
14. Johnston C, Zanetti NM, Andrade LB de, Laine S. I Recomendação brasileira de fisioterapia. 2012;24,119–29.
15. Scalco JC, Honório GJ da S, Roussenq KR, Schivinski C. IS, Rosa GJ da. Rebalancing thoracoabdominal movements in preterms infants: effects on cardiorespiratory parameters, in behavior, in pain and in the respiratory effort. Acta Fisiátrica. 2014;20, 118–23.
16. Sweeney JK. Neonatal hydrotherapy: an adjunct to developmental intervention in an intensive care nursery setting. Phys Occup Ther Pediatr.1983;3; 39–52 .
17. Gonçalves RL; Carvalho MGS, Sanchez FF, Meneghini MEF, Machado Junior JA, Padilha VA, colaboradores. Hidroterapia com ofurô como modalidade de fisioterapia no contexto hospitalar humanizado em neonatologia. In: Associação brasileira de fisioterapia cardiorrespiratório e fisioterapia em terapia intensiva; Martins JA, Andrade LB, Ribeiro SNS, organizadoras. PROFISIO Programa de atualização em Fisioterapia Pediátrica e Neonatal: cardiorrespiratória e Terapia Intensiva: Ciclo 6. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2017.p.59-90. (Sistema de Educação Continuada a Distância, v.1).
18. Karize RMN, Valderramas SR, Israel VL, Yamaguchi B, Andrezza MG. De volta ao meio líquido: efeitos da intervenção de fisioterapia. Rev Bras Cineantropom Hum. 2018;20: 247–57.

## APÊNDICES

APÊNDICE 1- Termo de consentimento livre e esclarecido  
**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

***“Efeitos da hidroterapia em prematuros com displasia broncopulmonar durante a internação hospitalar: ensaio clínico aleatório”***

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidar seu(sua) filho(a) para participar da pesquisa ***“Efeitos da hidroterapia em prematuros com displasia broncopulmonar durante a internação hospitalar: ensaio clínico aleatório”***, a ser realizada na Unidade Neonatal do Hospital Universitário de Londrina, Londrina-PR. O objetivo da pesquisa é analisar quais os efeitos que a hidroterapia tem sobre a dor, estresse, tônus muscular e necessidade de uso de oxigênio nos bebês com displasia broncopulmonar. A participação do seu filho(a) é muito importante e ela se daria da seguinte forma: os participantes serão aleatorizados em dois grupos: grupo fisioterapia convencional (GF) e grupo fisioterapia convencional e hidroterapia (GH). Todos os participantes serão avaliados diariamente quanto à frequência cardíaca, frequência respiratória, saturação periférica de oxigênio, dor (por uma escala chamada NIPS), esforço respiratório (por uma tabela chamada Boletim de Silverman Andersen), padrão de sono (por uma escala chamada Brazelton). A cada sete dias, eles serão avaliados também quanto ao estresse (por meio do cortisol salivar, coleta realizada com um pequeno pedaço de algodão na boca do bebê) e tônus muscular (por meio de um aparelho chamado eletromiógrafo, que utiliza os mesmo eletrodos de leitura cardíaca, porém colocados sobre os músculos). Os participantes alocados no GF receberão atendimento da equipe de fisioterapia normalmente, sendo apenas avaliado antes e após a terapia. Já os participantes do GH receberão hidroterapia uma vez ao dia de segunda a sexta-feira durante um período do dia, sendo normalmente atendidos pela equipe de fisioterapia nos outros períodos. A hidroterapia será realizada em um balde de aço inoxidável esterilizado, com água a temperatura entre 37 e 38° Celsius, na altura do ombro do bebê, com duração de 8 a 10 minutos, e será interrompida se houver agitação, cianose, piora do desconforto respiratório ou evacuação importante. Caso o paciente esteja em uso de algum tipo de suporte ventilatório ou oxigenoterapia, o mesmo será mantido durante a hidroterapia.

Esclarecemos que sua participação é totalmente voluntária, podendo o (a) senhor (a): recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa ou ao seu(sua) filho(a). Esclarecemos, também, que suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade e do seu filho(a).

Como benefícios advindos deste estudo, esperamos contribuir para o conhecimento científico da área, esclarecendo melhor os benefícios da hidroterapia nesta população. Quanto aos riscos, nenhum dos procedimentos apresenta risco direto para a integridade física ou moral dos participantes. Pode ocorrer, talvez, uma pequena irritação na pele no local dos eletrodos. Se isto ocorrer, o bebê receberá assistência imediata da pesquisadora ou de outro profissional, caso seja necessário. Além disso, as todas as avaliações e terapias serão realizadas de forma muito cuidadosa e com cautela, respeitando as limitações de cada bebê.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar (pesquisadora responsável: Vanessa Suziane Probst; endereço: Avenida Robert Koch, 60 - Laboratório de Pesquisa em Fisioterapia Pulmonar; telefone: (43) 33712477 ou (43) 991613022; e-mail: vanessaprost@gmail.com, ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao (à) senhor(a).

Londrina, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_.

**Prof. Dra. Vanessa Suziane Probst**  
RG:

---

\_\_\_\_\_, tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar voluntariamente da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE 2- Ficha de coleta de Dados

### Ficha de Coleta de Dados

#### EFEITOS DA HIDROTERAPIA EM LACTENTES COM DISPLASIA BRONCOPULMONAR DURANTE A INTERNAÇÃO HOSPITALAR

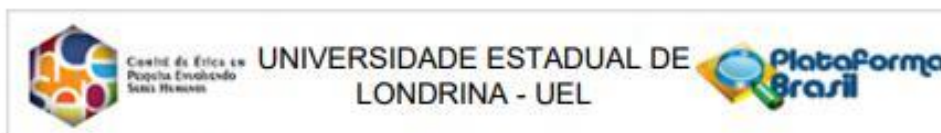
<b>Nome:</b>	<b>Data de nascimento:</b>
	<b>RGHU:</b>
<b>IG:</b>	<b>Peso ao nascimento:</b>
<b>Apgar:</b>	<b>Gênero:</b>
<b>Tipo de parto:</b> ( ) Tocotraumatismo	( ) Roprema: _____ ( ) Coriamnionite
<b>Reanimação em Sala de Parto:</b> ( ) EOT ( ) VPP-ambu ( ) VPP-Babypuff ( ) nBIPAP ( ) nCPAP FIO <sub>2</sub> máx _____	
<b>Parâmetros da VM no transporte:</b> ( ) VMI ( ) nBIPAP ( ) nCPAP P <sub>insp</sub> : _____ PEEP: _____ FR: _____ T <sub>insp</sub> : _____ FIO <sub>2</sub> : _____ Fluxo: _____	
<b>Intercorrências no transporte até a UTI:</b> ( ) Físio na sala de parto	
<b>Diagnósticos:</b>	
<b>Parâmetros da VM nas primeiras 24h de vida (máx atingida):</b> P <sub>insp</sub> : _____ PEEP: _____ FR: _____ T <sub>insp</sub> : _____ FIO <sub>2</sub> : _____ Fluxo: _____	
<b>Dados da mãe</b>	
<b>Idade:</b>	( ) Pré-natal
( ) Corticóide pré- natal	<b>Número de doses:</b> _____
<b>Doenças anteriores a gestação:</b>	<b>Doenças durante a gestação:</b>
<b>Tempo VMI:</b> _____ <b>Tempo de Bipap nasal:</b> _____ <b>Tempo de Cpap nasal:</b> _____ <b>Tempo de O2 suplementar:</b> _____ <b>Tempo em AA:</b> _____	<b>Falhas de Extubações:</b> _____ <b>Extubações acidentais:</b> _____ <b>Trocas de COT:</b> _____ <b>Classificação DBP:</b> _____
<b>Tempo de Internação:</b> _____	<b>OBS:</b>
<b>Grupo:</b> ( ) GF ( ) GH	

## Avaliação

IG	Data	D.V.	Peso	Sup. Vent./ T	Cortisol	EMG	Variáveis				
							Antes	Depois	15'	30'	60'
___s/___d							FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:
___s/___d							FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:
___s/___d							FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:
___s/___d							FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:
___s/___d							FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:
___s/___d							FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:
___s/___d							FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:
___s/___d							FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:	FC: V: FR: NIPS SpO <sub>2</sub> : BSA: FiO <sub>2</sub> : Braz:

**ANEXOS**

## ANEXO 1- Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa



Continuação do Parecer: 2.377.175

- Orçamento foi apresentado corretamente e o financiamento é pelo edital universal do CNPQ.
- TCLE está na forma de convite e destinado aos pais dos RNPM.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

As pendências foram atendidas pela pesquisadora. Recomenda-se aprovação.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_948154.pdf	24/10/2017 15:04:11		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_alterado.docx	24/10/2017 15:03:25	VICTORIA CRISTINA ESCOBAR	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_alterada.doc	24/10/2017 15:02:51	VICTORIA CRISTINA ESCOBAR	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_hidroterapia_RNPT_com_DBP_Victoria_C_Escobar.pdf	04/07/2017 15:26:50	Vanessa Suziane Probst	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

LONDRINA, 12 de Novembro de 2017

---

**Assinado por:  
Rosana Lopes  
(Coordenador)**

Endereço: LABESC - Sala 14  
 Bairro: Campus Universitário  
 UF: PR Município: LONDRINA CEP: 86.057-970  
 Telefone: (43)3371-5455 E-mail: cep268@uel.br

## ANEXO 2- Normas de formatação do periódico Physical & Occupational Therapy In Pediatrics.

### **Preparing Your Paper**

All authors submitting to medicine, biomedicine, health sciences, allied and public health journals should conform to the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals, prepared by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE).

### **Structure**

The files comprising your manuscript should be uploaded to ScholarOne Manuscripts according to the guidelines found therein. In addition, please note the following:

- The abstract should be included at the beginning of the main document, as well as in the space provided for it in ScholarOne Manuscripts. See Checklist below for the abstract format.
- Keywords (5-6) should be listed immediately after the abstract.
- A complete title page (not for review) with the authors' names, credentials and affiliations should be uploaded.
- Acknowledgements should be included only on the title page (not for review), not in the main document.
- Tables and figures should not be included in the main document. They should be uploaded in separate files designated appropriately as "table" or "figure."

### **Word, Table and Figure Limits**

Manuscripts should be no more than 15 typed pages (approximately 3,500 words) double-spaced (excluding abstract and references). Slightly longer lengths will be considered for qualitative and mixed methods designs. References are generally limited to 40 (except for systematic reviews). The combined total number of tables and figures should not exceed 6.

## **Style Guidelines**

Please refer to these quick style guidelines when preparing your paper, rather than any published articles or a sample copy.

Please use American spelling style consistently throughout your manuscript.

Any form of consistent quotation style is acceptable. Please note that long quotations should be indented without quotation marks.

*Spacing:* Double-spaced, including abstract, endnotes and references.

*Font:* Times New Roman, 12 point.

*Margins:* Leave at least a one-inch margin on all four sides: set all notes as endnotes.

*Page numbers:* A header or footer on each page.

*Line numbers:* Do NOT include line numbers. The ScholarOne Manuscripts software automatically inserts line numbers into the manuscript for the reviewers' use when commenting.

*Spelling, Grammar, and Punctuation:* Authors are responsible for preparing manuscript copy which is clearly written in acceptable, scholarly English and which contains no errors of spelling, grammar, or punctuation. Use black high-light to mask information in the text that could identify the authors, such as the name of the institutional review board (ethics committee), the site where data was collected and clinical trial registration number.

*POTP* uses "people-first" language. Example: children with developmental delays.

Please be consistent in the use of abbreviations, terminology, and in citing references. Keep abbreviations to a minimum. Check the accuracy of all arithmetic calculations, statistics, numerical data, text citations, and references.

### **Title Page and Title Page (Not for Review)**

The title page should include only the title of the article (one that is concise and reflects the contents of the manuscript).

A second title page designated as "not for review" in ScholarOne includes the following:

- A title that is concise and reflects the content of the manuscript
- The full name(s) and credentials of each author
- Mailing and email address of corresponding author
- *Acknowledgements* are included on the title page (NOT in the main document). The acknowledgements section details special thanks, personal assistance, and dedications. Contributions from individuals who do not qualify for authorship should also be acknowledged.
- *Funding*: Grant support and numbers are included on the title page after the acknowledgements.

### **Citations and References**

Citation in the text follows APA style (author, year). For 3 or more authors, first and subsequent citations use *et al.* (e.g. McNulty et al., 2015).

The list of references appears alphabetically by the primary author's last name, formatted in APA style.

Please use this reference guide when preparing your paper.

An EndNote output style is also available to assist you.

### **Figures, Illustrations and Photographs**

Please refer to the Taylor & Francis guide to submission-of-electronic-artwork for specific information about formatting figures.

Specific permission is required for facial photographs of patients in which a possibility of identification exists. It is not sufficient to cover the eyes to mask identity; the face must be completely obscured. Alternatively, a copy of a signed consent form for each patient whose face may be identified should be uploaded in ScholarOne Manuscripts as a "file not for review" along with the manuscript.

## **Supplemental material**

Supplemental material can be a video, dataset, fileset, sound file or anything which supports (and is pertinent to) your paper. Supplemental material is published online via Figshare.

## **Manuscript Formats**

### ***Original Research***

The format is as follows:

#### **Introduction** (Do not include the heading 'Introduction')

The introduction is a focused summary of the problem or issue, what is known, and the rationale for the study. The introduction is not a comprehensive literature review.

#### ***Methods***

##### ***Design*** (*optional*)

##### ***Participants*** (***Subjects***)

- Indicate the recruitment procedures and number of participants
- Include data describing participants (do not include in the Results)
- Indicate institutional review board (ethics) approval or exemption. Mask the institution name
- Indicate who provided informed consent and assent (when appropriate)
- Present a power analysis to determine the desired sample size here or in the Design

##### ***Measures*** (***Instrumentation***)

- Description of measures and measurement approach
- Reliability of measures among persons who collected data or calibration of instrumentation is presented here

***Procedure***

- Description of the procedures used to carry out the study including intervention fidelity, adherence, tolerance, and modifications to the protocol / intervention

***Data Analysis***

- Indicate whether assumptions for distribution and variance of data were met
- Describe statistical analyses of all data presented in the Results and criteria for interpretation.

***Results***

- Present only descriptive data and inferential statistics related to research questions
- Summarize key information but do not repeat details presented in tables and figures

***Discussion***

- Interpret the results and indicate whether hypotheses were supported
- Compare results to findings cited in the Introduction and from other literature
- Address methodological factors that might have influenced the results
- Present study limitations and recommendations for further research
- Provide implications for practice

***Conclusions***

- Briefly summarize the contribution of the results (new knowledge) and implications for practice, research, or both.
- Do not overstate the contribution or implications

***Checklist: What to Include***

1. **Author details.** Please ensure everyone meeting the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) requirements for authorship is included as an author of your paper. All authors of a manuscript should include their full name and affiliation on the cover page of the manuscript. Where available, please also include ORCiDs and social media handles (Facebook, Twitter or LinkedIn). One author will need to be

identified as the corresponding author, with their email address normally displayed in the article PDF (depending on the journal) and the online article. Authors' affiliations are the affiliations where the research was conducted. If any of the named co-authors moves affiliation during the peer-review process, the new affiliation can be given as a footnote. Please note that no changes to affiliation can be made after your paper is accepted. Read more on authorship.

2. Should contain a **structured** abstract of 200 words. For all types of manuscripts other than perspectives, the abstract should be structured under the following headings: **Aims, Methods, Results, and Conclusions**. Do not include authors' names and affiliations on the Abstract page.

3. You can opt to include a **video abstract** with your article. Find out how these can help your work reach a wider audience, and what to think about when filming.

4. Between 5 and 6 **keywords**. Read making your article more discoverable, including information on choosing a title and search engine optimization.

5. **Funding details**. Please supply all details required by your funding and

grant-awarding bodies as follows:

*For single agency grants*  
This work was supported by the [Funding Agency] under Grant [number xxxx].

*For multiple agency grants*  
This work was supported by the [Funding Agency #1] under Grant [number xxxx]; [Funding Agency #2] under Grant [number xxxx]; and [Funding Agency #3] under Grant [number xxxx].

6. **Disclosure statement**. This is to acknowledge any financial interest or benefit that has arisen from the direct applications of your research. Further guidance on what is a conflict of interest and how to disclose it.

7. **Biographical note**. Please supply a short biographical note for each author. This could be adapted from your departmental website or academic networking profile and should be relatively brief (e.g. no more than 200 words).

8. **Data availability statement**. If there is a data set associated with the paper, please provide information about where the data supporting the results or analyses presented in the paper can be found. Where applicable, this should include the hyperlink, DOI or other persistent identifier associated with the data set(s). Templates are also available to support authors.

9. **Data deposition**. If you choose to share or make the data underlying the study open, please deposit your data in a recognized data repository prior to or at the time of submission. You will be asked to provide the DOI, pre-reserved DOI, or other persistent identifier for the data set.

10. **Supplemental online material**. Supplemental material can be a video, dataset, fileset, sound file or anything which supports (and is pertinent to) your paper. We publish supplemental material online via Figshare. Find out more about supplemental material and how to submit it with your article.

11. **Figures**. Figures should be high quality (1200 dpi for line art, 600 dpi for grayscale and 300 dpi for colour, at the correct size). Figures should be supplied in one of our preferred file formats: EPS, PS, JPEG, TIFF, or Microsoft Word (DOC or DOCX) files are acceptable for figures that have been drawn in Word. For information relating to other file types, please consult our Submission of electronic artwork document.

12. **Tables.** Tables should present new information rather than duplicating what is in the text. Readers should be able to interpret the table without reference to the text. Please supply editable files.
13. **Equations.** If you are submitting your manuscript as a Word document, please ensure that equations are editable. More information about mathematical symbols and equations.
14. **Units.** Please use SI units (non-italicized).

### ***Consent***

All authors are required to follow the ICMJE requirements on privacy and informed consent from patients and study participants. Please confirm that any patient, service user, or participant (or that person's parent or legal guardian) in any research, experiment, or clinical trial described in your paper has given written consent to the inclusion of material pertaining to themselves, that they acknowledge that they cannot be identified via the paper; and that you have fully anonymized them. Where someone is deceased, please ensure you have written consent from the family or estate. Authors may use this Patient Consent Form, which should be completed, saved, and sent to the journal if requested.

### ***Health and Safety***

Please confirm that all mandatory laboratory health and safety procedures have been complied with in the course of conducting any experimental work reported in your paper. Please ensure your paper contains all appropriate warnings on any hazards that may be involved in carrying out the experiments or procedures you have described, or that may be involved in instructions, materials, or formulae.

Please include all relevant safety precautions; and cite any accepted standard or code of practice. Authors working in animal science may find it useful to consult the International Association of Veterinary Editors' Consensus Author Guidelines on Animal Ethics and Welfare and Guidelines for the Treatment of Animals in Behavioural Research and Teaching. When a product has not yet been approved by an appropriate regulatory body for the use described in your paper, please specify this, or that the product is still investigational.

### **Submitting Your Paper**

This journal uses ScholarOne Manuscripts to manage the peer-review process. If you haven't submitted a paper to this journal before, you will need to create an account in

ScholarOne. Please read the guidelines above and then submit your paper in the relevant Author Centre, where you will find user guides and a helpdesk.

Please note that *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics* uses Crossref™ to screen papers for unoriginal material. By submitting your paper to *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics* you are agreeing to originality checks during the peer-review and production processes.

On acceptance, we recommend that you keep a copy of your Accepted Manuscript. Find out more about sharing your work.

#### Data Sharing Policy

This journal applies the Taylor & Francis Basic Data Sharing Policy. Authors are encouraged to share or make open the data supporting the results or analyses presented in their paper where this does not violate the protection of human subjects or other valid privacy or security concerns.

Authors are encouraged to deposit the dataset(s) in a recognized data repository that can mint a persistent digital identifier, preferably a digital object identifier (DOI) and recognizes a long-term preservation plan. If you are uncertain about where to deposit your data, please see this information regarding repositories.

Authors are further encouraged to cite any data sets referenced in the article and provide a Data Availability Statement.

At the point of submission, you will be asked if there is a data set associated with the paper. If you reply yes, you will be asked to provide the DOI, pre-registered DOI, hyperlink, or other persistent identifier associated with the data set(s). If you have selected to provide a pre-registered DOI, please be prepared to share the reviewer URL associated with your data deposit, upon request by reviewers.

Where one or multiple data sets are associated with a manuscript, these are not formally peer reviewed as a part of the journal submission process. It is the author's responsibility to ensure the soundness of data. Any errors in the data rest solely with the producers of the data set(s).